


POLYCHROMATIC LUMINOUS ELEMENT

Patent Number: JP6151974
Publication date: 1994-05-31
Inventor(s): YAMADA MOTOKAZU; others: 02
Applicant(s): NICHIA CHEM IND LTD
Requested Patent:  JP6151974
Application Number: JP19920324851 19921109
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L33/00
EC Classification:
Equivalents: JP2822819B2

Abstract

PURPOSE:To improve the luminous efficiency and achieve favorable color mixtures by using as little amount of light dispersant in a mold, one of the causes of degraded luminous efficiency, as possible.

CONSTITUTION:The title polychromatic luminous element consists of a plurality of LED chips 12, 14 and 16, each different in luminescent color. The LED chips are placed on the periphery of a stem 10 in positions outside the field of view as seen from the optical axis of a focusing means which mixes beams of lights from the LED chips. Alternatively, LED chips 16 emitting blue light are placed in the center of the stem in positions within the field of view as seen from the optical axis of the focusing means, and LED chips 12 and 14 emitting non-blue light are placed on the periphery of the stem in positions outside the field of view.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-151974

(43) 公開日 平成6年(1994)5月31日

(51) Int.Cl.⁵

H01L 33/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

N 7376-4M

審査請求 未請求 請求項の数4(全5頁)

(21) 出願番号 特願平4-324851

(22) 出願日 平成4年(1992)11月9日

(71) 出願人 000226057

日亜化学工業株式会社

徳島県阿南市上中町岡491番地100

(72) 発明者 山田 元量

徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

(72) 発明者 的場 功祐

徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

(72) 発明者 多田津 芳昭

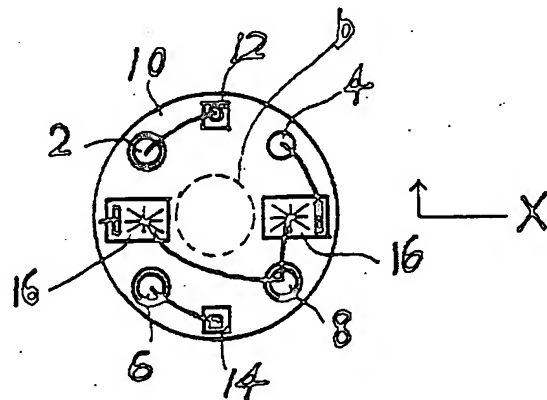
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 多色発光素子

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 従来、発光効率の低下原因であったモールド中の光分散剤の使用をできる限り少なくして、発光効率を上げると共に、良好な混色を実現できる多色発光素子を提供する。

【構成】 発光色の異なる複数個のLEDチップ12、14、16を備えてなる多色発光素子において、LEDチップからの光を混色する集光手段の光軸上から見て視野外になる位置に、LEDチップが、夫々、ステム10の端部に配置されてなるか、又は、LEDチップからの光を混色する集光手段の光軸上から見て視野内に入る位置であるステムの中央部には、青色発光のLEDチップ16が配置され、一方、LEDチップからの光を混色する集光手段の光軸上から見て視野外になる位置であるステムの端部には、青色発光以外のLEDチップ12、14が配置されてなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光色の異なる複数のLED（発光ダイオード）チップを備えてなる多色発光素子において、前記LEDチップからの光を混色する集光手段の光軸上から見て視野外になる位置に、前記LEDチップが、夫々、ステムの端部に配置されてなることを特徴とする多色発光素子。

【請求項2】 前記LEDチップが、夫々、赤色、緑色及び青色を発光するものからなり、前記集光手段でなされた混色が、赤色、緑色及び青色からなる三原色内のフルカラーを呈することを特徴とする請求項1に記載の多色発光素子。

【請求項3】 少なくとも青色発光を含む発光色の異なる複数のLEDチップを備えてなる多色発光素子において、前記LEDチップからの光を混色する集光手段の光軸上から見て視野内に入る位置であるステムの中央部には、前記青色発光のLEDチップが配置され、一方、前記LEDチップからの光を混色する集光手段の光軸上から見て視野外になる位置であるステムの端部には、前記青色発光以外のLEDチップが配置されてなることを

特徴とする多色発光素子。

【請求項4】 前記青色発光以外のLEDチップが、夫々、赤色及び緑色を発光するものからなり、前記集光手段でなされた混色が、赤色、緑色及び青色からなる三原色内のフルカラーを呈することを特徴とする請求項3に記載の多色発光素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、発光色の異なる複数の発光ダイオード（以下、LEDという）チップを備え、これらLEDチップからの発光を混色することにより多色の発光色を呈する多色発光素子に係り、特に赤色、緑色及び青色からなる三原色内のフルカラーを呈する多色発光素子に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、多色発光素子、とりわけ、1つの発光素子のステムに、赤色、緑色及び青色からなる3つのLEDを配置した発光素子いわゆる「フルカラーLED」が注目されている。

【0003】 一般に、このフルカラーLEDは、図5及び図6に示されるように、4本の足ピン2、4、6、8を備えたステム10上の中央部に、赤色LEDチップ12、緑色LEDチップ14及び一対の青色LEDチップ16を配置している。p-n接合タイプの赤色LEDチップ12及び緑色LEDチップ14は、Agペーストを介してn層をステム10側に電気的に接続し、又、III-V族の青色LEDチップは、絶縁サファイア基板（図6中、18）をステム10に接着しており、図5に示されるように、青色LEDチップ16のn層電極は、ステム10に電気的に接続された電極端子としての足ピン4

又はステム10と結線されており、これにより、各LEDチップ12、14、16の負電極がステム10と足ピン4とで一体的に形成されている。一方、各LEDチップ12、14、16のp層電極と、ステム10と絶縁された電極端子としての足ピン2、6、8とは好適な結線手段、例えば、ボールボンダー等で結線されて、夫々、正電極が形成されている。そして、図6に示されるように、このような結線の上には、モールド20が、光拡散剤を高濃度分散させたエポキシ樹脂等によってレンズ状に形成されている。

【0004】 このように構成されたフルカラーLEDにおいて、共通な負電極である足ピン4と、正電極である足ピン2、6、8との間に、夫々、電圧を印加することにより、フルカラー表示がなされる。

【0005】 しかしながら、このようなフルカラーLEDでは、多量の光分散剤をモールド20に混入させないと、図5及び図6に示されるように、モールド20のレンズのため、各LEDチップ12、14、16が分離して見えるという不都合があった。しかも、モールド20中の多量の光分散剤によって、発光効率が低下するという不都合が併せて生じていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 従って、本発明の目的は、従来、発光効率の低下原因であったモールド中の光分散剤の使用をできる限り少なくして、発光効率を上げると共に、良好な混色を実現できる多色発光素子を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 第1の本発明は、発光色の異なる複数のLEDチップを備えてなる多色発光素子において、LEDチップからの光を混色する集光手段の光軸上から見て視野外になる位置に、LEDチップが、夫々、ステムの端部に配置されてなることを特徴としている。

【0008】 この場合、好適には、LEDチップが、夫々、赤色、緑色及び青色を発光するものからなり、集光手段でなされた混色が、赤色、緑色及び青色からなる三原色内のフルカラーを呈する。

【0009】 又、第2の本発明は、少なくとも青色発光を含む発光色の異なる複数のLEDチップを備えてなる多色発光素子において、LEDチップからの光を混色する集光手段の光軸上から見て視野内に入る位置であるステムの中央部には、青色発光のLEDチップが配置され、一方、LEDチップからの光を混色する集光手段の光軸上から見て視野外になる位置であるステムの端部には、青色発光以外のLEDチップが配置されてなることを特徴としている。

【0010】 この場合、好適には、青色発光以外のLEDチップが、夫々、赤色及び緑色を発光するものからなり、集光手段でなされた混色が、赤色、緑色及び青色か

3

らなる三原色内のフルカラーを呈する。

【0011】

【作用】従来、各LEDチップ12、14、16がステム10上で近接して配置され、また、集光手段であるモールド20により形成されたレンズによって、このレンズの光軸（図6中鎖線a）上から見た場合、全てのLEDチップ12、14、16が視野内（図5中破線b）にあるので、青色LEDチップ16から出た光が赤色LEDチップ12と緑色LEDチップ14に吸収され、また、緑色LEDチップ14から出た光が赤色LEDチップ12に吸収され、このため、発光効率が極めて低下し、しかも、レンズの光軸上（図6中鎖線a）上から見た場合、各LEDチップ12、14、16が分離されて見えるので、これを防止するため、モールド20中に光拡散剤を多量に入れるので、外部に出る光強度が低下し、これにより、発光効率が一層低下するという悪循環が生起していた。

【0012】第1の本発明によれば、各LEDチップを、集光手段の光軸上から見て視野外に配置するので、各LEDチップが分離されて見えることもなく、各LEDチップ間で混色が行われ、光拡散剤を少なくすることができ、これによる発光効率の低下も抑えることができる。

【0013】第2の本発明によれば、青色LEDチップ以外の各LEDチップを、集光手段の光軸上から見て視野外に配置するので、青色LEDチップ以外の各LEDチップが分離されて見えることもなく、青色LEDチップ中で混色が行われ、光拡散剤を少なくすることができ、これによる発光効率の低下も抑えることができる。また、現時点では、青色LEDチップの発光効率が、赤色及び緑色のLEDチップのものに比べて低いので、青色LEDチップの発光効率の向上を図ることができる。

【0014】

【実施例】以下、図1乃至図4を参照しながら、本発明の実施例について説明する。尚、図面中において、従来例と同一部品には同一番号を付与する。

【0015】（実施例1）図1及び図2には、1つの発光素子のステムに、赤色、緑色及び青色からなる3つのLEDを配置した発光素子いわゆる「フルカラーLED」に第1の本発明に適用した実施例が示されている。本実施例のフルカラーLEDは、4本の足ピン2、4、6、8を備えたステム10上の周縁部には、赤色LEDチップ12、緑色LEDチップ14及び一対の青色LEDチップ16が夫々、中央部を挟むと共に周方向にも離間して配置されている。

【0016】図5及び図6に示された従来例と同様に、p-n接合タイプの赤色LEDチップ12及び緑色LEDチップ14は、Agペーストを介してn層をステム10側に電気的に接続し、又、III-V族の青色LEDチップは、絶縁サファイア基板（図2中、18）をステム

4

10に接着しており、図2に示されるように、青色LEDチップ16のn層電極と、ステム10に電気的に接続された電極端子としての足ピン4とは結線され、負電極が一体的に形成されている。一方、各LEDチップ12、14、16のp層電極（Au電極）と、ステム10と絶縁された電極端子としての足ピン2、6、8とは好適な結線手段、例えば、ボールボンダー等で結線され、正電極が夫々形成されている。

【0017】次に、図2に示されるように、このような結線の上には、モールド20が、光拡散剤を低濃度で分散させたエポキシ樹脂等の光分散部位202と、透明のエポキシ樹脂等からなる透明部位204とからなっており、これら光分散部位202及び透明部位204は一体的に集光手段として形成されており、即ち、モールド20は、各LEDチップ12、14、16からの光を混色するためのレンズとして機能している。

【0018】このような構成において、特に注目すべきことには、各LEDチップ12、14、16が、図1中破線bで示される範囲外であることである。図1中破線bで示される範囲は、モールド20により形成されたレンズの光軸（図2中鎖線a）上から見た場合に視野内に入るものであるから、図1から明らかなように、各LEDチップ12、14、16は、光軸（図2中鎖線a）上から見た場合に視野外に配置されている。これにより、各LEDチップ12、14、16から出た光の混色は、各LEDチップ12、14、16間で行われ、青色LEDチップ16から出た光が赤色LEDチップ12及び緑色LEDチップ14に吸収される割合を減少させることができ、同様に、緑色LEDチップ14から出た光が赤色LEDチップ12に吸収される割合も減少させることができる。

【0019】このように構成されたフルカラーLEDにおいて、共通な負電極である足ピン4と、正電極である足ピン2、6、8との間に、夫々、電圧を印加することにより、フルカラー表示がなされるが、正電極端子である足ピン2、6、8に、6mA、10mA及び40mAを夫々印加した場合の白色発光輝度は約2mcdであった。比較のため、同じLEDチップ12、14、16を使用して、図5及び図6で示されるように、これらLEDチップ12、14、16を近接して配置した場合の白色発光輝度が、上述と同様な印加電流で約0.5mcdであった。従って、本実施例の白色発光輝度はおよそ4倍向上した。

【0020】また、このように構成されたフルカラーLEDでは、従来のモールドに使用された光拡散剤の量に比べて、本実施例では、モールド20の光分散部位202にしか光拡散剤を混入しないので、大巾（約8分の1）に光拡散剤の量を減らすことができ、外部に放出される光量を多くすることができる。

【0021】（実施例2）次に、図3及び図4を参照し

5

ながら、フルカラーLEDに第2の本発明を適用した実施例について説明する。

【0022】図3及び図4から明らかなように、実施例1と異なり、青色LEDチップ16は、光軸（図4中鎖線a）上から見て視野内となる範囲内（図3中破線b内）に一对の青色LEDチップ16、16が配置されている。また、図4から明らかなように、モールド20は、光拡散剤を低濃度で分散させたエポキシ樹脂等の光分散部位202と、透明のエポキシ樹脂等からなる透明部位204と、この透明部位204上に凸レンズ状に形成されたレンズ部位206とからなっている。

【0023】このように構成されたフルカラーLEDでは、各LEDチップ12、14、16から出た光の混色は、青色LEDチップ16上で行われ、青色LEDチップ16から出た光が赤色LEDチップ12及び緑色LEDチップ14に吸収される割合を減少させることができ、同様に、緑色LEDチップ14から出た光が赤色LEDチップ12に吸収される割合も減少させることができる。

【0024】また、赤色LEDチップ12及び緑色LEDチップ14がステム10の周縁部に配置されるので、光軸（図4中鎖線a）上から見て、赤色LEDチップ12及び緑色LEDチップ14が直接見えないので、モールド20での光拡散剤の量を少なくすることができ、発光効率を向上させることができ、しかも、現在、青色LEDチップ16の発光効率が他の赤色及び緑色LEDチップ12、14のものに比べて落ちているのに対し、本実施例では、青色LEDチップ16からの光は直接外部に出ることができ、特に、現在、青色LEDチップ16の明るさに依存している白色発光の発光効率を上げることができる。

【0025】実施例1と同様に、共通な負電極である足ピン4と、正電極である足ピン2、6、8との間に、夫々、電圧を印加することにより、フルカラー表示がなされるが、正電極端子である足ピン2、6、8に、12m

6

A、20mA及び40mAを夫々印加した場合の白色発光輝度は約6mCdと、実施例1の従来例に比べて12倍も向上した。

【0026】尚、上述の実施例では、本発明をフルカラーLEDに適用する場合についてのみ説明したが、本発明のいずれも、2色以上、即ち、2個以上のLEDチップを混色する多色発光素子に適用できることは言うまでもない。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、LEDチップの配置を変えるだけで、従来、発光効率の低下原因であったモールド中の光分散剤の使用をできる限り少なくして、発光効率を上げると共に、良好な混色を実現できる多色発光素子を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係りステム上のLEDチップの配置を示す平面図である。

【図2】図1の符号Xでの位置での一部断面にして示す断面図である。

【図3】図1と同様にして他の実施例を示す平面図である。

【図4】図2と同様にして図1の実施例を示す断面図である。

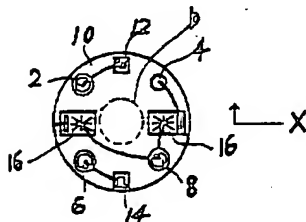
【図5】従来例に係りステム上のLEDチップの配置を示す平面図である。

【図6】図5の符号Xでの位置での一部断面にして示す断面図である。

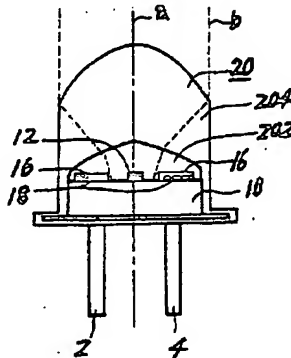
【符号の説明】

2、4、6、8	足ピン
10	ステム
12	赤色LEDチップ
14	緑色LEDチップ
16	青色LEDチップ
20	モールド（集光手段）

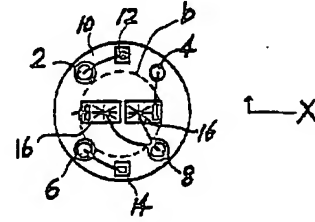
【図1】



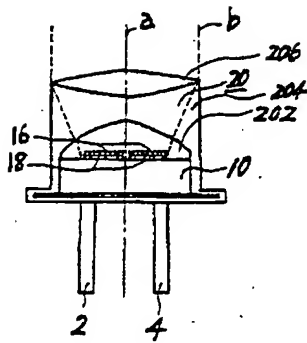
【図2】



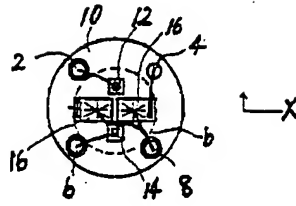
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

